



19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

12 Patentschrift  
10 DE 196 80 912 C 2

51 Int. Cl.<sup>7</sup>:  
G 01 L 23/24  
F 23 Q 7/22  
F 02 P 19/00  
F 02 B 9/08

- 21 Deutsches Aktenzeichen: 196 80 912.6-52  
85 PCT-Aktenzeichen: PCT/JP96/02505  
87 PCT-Veröffentlichungs-Nr.: WO 97/09567  
86 PCT-Anmeldetag: 4. 9. 1996  
87 PCT-Veröffentlichungstag: 13. 3. 1997  
43 Veröffentlichungstag der PCT-Anmeldung  
in deutscher Übersetzung: 16. 10. 1997  
45 Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 5. 4. 2001

DE 196 80 912 C 2

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

30 Unionspriorität:  
7/228193 05. 09. 1995 JP

73 Patentinhaber:  
Unisia Jecs Corp., Atsugi, Kanagawa, JP

74 Vertreter:  
Grünecker, Kinkeldey, Stockmair & Schwanhäusser,  
80538 München

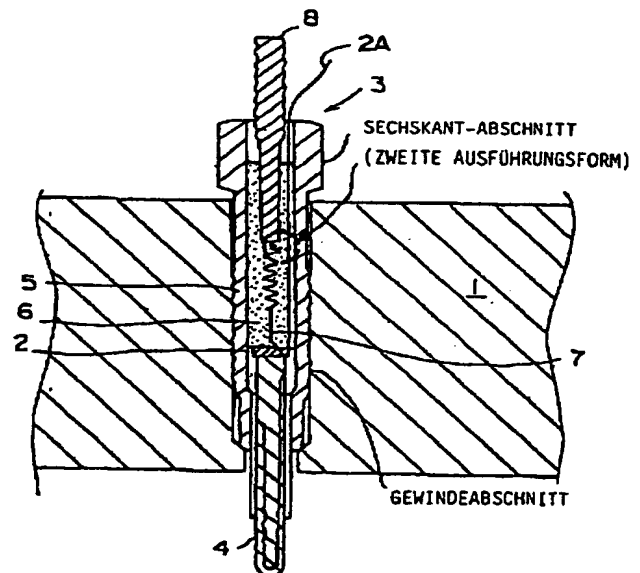
72 Erfinder:  
Tomisawa, Naoki, Atsugi, Kanagawa, JP

56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
gezogene Druckschriften:

DE 41 32 542 A1  
DE 32 43 743 A1  
DE 30 28 188 A1  
US 45 86 018  
WO 82 00 520

64 Vorrichtung und Verfahren zum Detektieren des Zylinderdrucks eines Dieselmotors

- 67 Vorrichtung zum Detektieren eines Zylinderdrucks in einem Dieselmotor mit:  
einem Drucksensor, einem Heizabschnitt einer Glühkerze, der einem Innenraum eines Zylinders des Dieselmotors zugewandt ist und durch den Zylinderdruck beaufschlagbar ist, einem Fixierglied zum Fixieren des Heizabschnitts in einem Körper der Glühkerze, dadurch gekennzeichnet, dass der Drucksensor (2) zwischen dem Heizabschnitt (4) und dem Fixierglied (6) in der Glühkerze (3) angeordnet ist, wobei der Heizabschnitt (4) zur Übertragung des Zylinderdrucks auf den Drucksensor (2) vorgesehen ist.



ZYLINDER INNENSEITE  
(HILFSVERBRENNUNGS- ODER HAUPTVERBRENNUNGSKAMMER)

DE 196 80 912 C 2

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zum Detektieren eines Zylinderdrucks in einem Dieselmotor mit einem Drucksensor, einem Heizabschnitt einer Glühkerze, der einem Innenraum eines Zylinders des Dieselmotors zugewandt ist und durch den Zylinderdruck beaufschlagbar ist, und mit einem Fixierglied zum Fixieren des Heizabschnitts in einem Körper der Glühkerze und bezieht sich auf ein Verfahren zum Detektieren eines Zylinderdrucks eines Dieselmotors mit einem Drucksensor.

Bisher ist als eine konventionelle Vorrichtung zum Detektieren des Zylinderdrucks eines Dieselmotors beispielsweise eine Vorrichtung bekannt gewesen, die mit einem ringförmigen Drucksensor 20 ausgestattet ist, der dadurch fixiert wird, dass er zwischen die Montierungs-Lagerfläche einer Glühkerze 30 und einem Zylinderkopf 10 wie in Fig. 3 eingesetzt ist. Die Glühkerze ist so angeordnet, dass sie einer Hilfs-Verbrennungskammer (oder einer Haupt-Verbrennungskammer) eines Dieselmotors zugewandt ist.

Weiterhin ist der am Zylinderkopf 10 mittels der Glühkerze 30 fixierte Drucksensor 20 so ausgebildet, dass er den Zylinder- (oder Verbrennungs-) Druck durch Verwendung von Eigenschaften detektiert, mit denen eine erzeugte Spannung verändert wird zufolge einer Deformationsvariation eines piezoelektrischen Elementes in Abhängigkeit vom Verbrennungsdruck, sobald der Verbrennungsdruck auf den Zylinderkopf 10 ausgeübt wird.

In diesem Fall ist die Konfiguration des Drucksensors 20 derart, dass beispielsweise zwei piezoelektrische Elemente 22 zunächst an die beiden Flächen einer ringförmigen Mittelelektrode 21 jeweils laminiert werden, und nachfolgend auf die Außenflächen der piezoelektrischen Elemente 22 jeweils eine obere Elektrode 23 und eine Grundlektrode 24 weiterhin auflaminiert werden. Die äußeren und inneren Peripherien dieser Laminierung sind integral fixiert durch isolierende Formglieder 25, so dass auf diese Weise der Drucksensor 20 geformt wird. Zusätzlich ist von der Mittelelektrode 21 durch das Formglied 25, wie in Fig. 4 illustriert, ein Leitungsdraht 26 herausgeführt.

Jedoch hat es im Fall der vorerwähnten konventionellen Vorrichtung folgende Probleme gegeben. Die konventionelle Vorrichtung ist zunächst nicht auf eine Weise ausgelegt, dass sie den Zylinderdruck dadurch detektiert, dass der Drucksensor direkt dem Inneren eines Zylinders zugewandt ist. Vielmehr ist die konventionelle Vorrichtung auf eine Weise ausgebildet, gemäß der sie den Zylinderdruck indirekt detektiert durch Detektieren der momentanen elastischen Deformation (oder Versetzung) des relativ hochsteifen Zylinderkopfes, welche verursacht wird durch eine Änderung des Zylinderdrucks. Demzufolge kann der Zylinderdruck nicht mit hoher Genauigkeit detektiert werden.

Weiterhin ist im Fall des Detektierens der elastischen Deformation des Zylinderkopfes eine Reihe von Problemen gegeben, da der Verbrennungsdruck eines Dieselmotors hoch ist und die aufgrund einer Änderung des Verbrennungsdrucks in einem anderen Zylinder verursachte Deformation fehlerhafterweise als die Deformation detektiert wird, die aufgrund einer Änderung des Verbrennungsdrucks des Zylinders auftritt, bei dem detektiert werden soll. Auch aus diesem Grund lässt sich der Zylinderdruck nicht mit hoher Genauigkeit detektieren.

Zusätzlich wird im Fall der konventionellen Vorrichtung der aus dem Drucksensor 20 herausgeführte Leitungsdraht 26 der Umgebungsluft außerhalb des klemmenden Sechskant-Abschnittes der Glühkerze 30 ausgesetzt. Es ist deshalb ein relativ großer Installationsraum notwendig. Ferner sind die Möglichkeit einer bequemen Montage gering und

die Gefahr des Auftretens eines LöSENS der Verbindung der Drahtleitung 26 hoch.

Aus der Druckschrift DE 32 43 743 A1 ist eine Glühkerze mit Drucksensor bekannt. Diese Glühkerze weist einen Keramikkörper mit einer Sensoreinrichtung auf, die an der Außenseite des Keramikkörpers angebracht ist. Diese Sensoreinrichtung ist aus einem drucksensitiven Material gebildet, das seinen elektrischen Widerstand entsprechend dem Druck in der Verbrennungskammer eines Motors ändert. Gemäß der genannten Druckschrift ist die Energieversorgung des Heizelements der Glühkerze vollständig von den Messleitungen der Sensoreinrichtung getrennt.

Aus der Druckschrift DE 30 28 188 A1 ist eine Drucksensoreinrichtung in Verbindung mit einer Schraube oder einer Zündkerze bekannt. Diese Drucksensoreinrichtung umfasst im Wesentlichen eine drucksensitive Wicklung, die auf einen Trägerkörper aufgewickelt ist. Diese drucksensitive Wicklung wird durch eine Schraube oder eine Zündkerze gehalten und befindet sich im direkten Kontakt mit dem Brennraum eines Verbrennungsmotors, um den darin herrschenden Druck zu erfassen.

Aus der Druckschrift DE 41 32 842 A1 ist eine Glühkerze mit Sensorelement bekannt. Diese Glühkerze weist einen Heizstab auf, der außermittig in eine Bohrung eines Glühkerzenkörpers eingepresst ist. Parallel zur Heizstabachse des Heizstabes ist eine weitere Bohrung für einen Sensor in dem Glühkerzenkörper ausgebildet. Diese Bohrung für den Sensor durchdringt den gesamten Glühkerzenkörper. Der Glühkerzenkörper lässt sich über ein Außengewinde in einen Zylinderkopf eines Dieselmotors einschrauben.

Aus der Druckschrift WO 82/00520 ist eine Glühkerze mit einem Heizabschnitt bekannt. Dieser Heizabschnitt wird im Wesentlichen durch ein Keramikrohr gebildet, das in den Innenraum einer Verbrennungskammer eines Dieselmotors weist. Das Keramikrohr wird durch eine Fixiereinrichtung in dem Körper der Glühkerze gehalten. Auf der Außenseite des Keramikrohrs ist eine Schutzschicht zwischen dem Keramikrohr und einem Heizelement vorgesehen. Dabei ist das Heizelement im Wesentlichen im unteren Bereich des Keramikrohrs vorgesehen. Dieses Heizelement ist aus einem drucksensitiven Material hergestellt, das seinen elektrischen Widerstand gemäß dem Druck in der Verbrennungskammer ändert. Das Heizelement ist mit einer Schaltungsanordnung verbunden, um aus der Änderung seines elektrischen Widerstandes den Druck innerhalb der Verbrennungskammer zu bestimmen. Dabei ist das Heizelement, das gleichzeitig als Drucksensor dient, ständig mit der Mess- und Energieversorgungsschaltung verbunden.

Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Vorrichtung zum Detektieren eines Zylinderdrucks in einem Dieselmotor der eingangs genannten Art sowie ein Verfahren zum Detektieren eines Zylinderdrucks eines Dieselmotors mit einem Drucksensor bereitzustellen, wobei der Zylinderdruck auf einfache und zuverlässige Weise mit hoher Genauigkeit ermittelt werden kann.

Gemäß des Vorrichtungsaspekts wird diese Aufgabe erfindungsgemäß gelöst durch eine Vorrichtung zum Detektieren eines Zylinderdrucks in einem Dieselmotor der eingangs genannten Art wobei der Drucksensor zwischen dem Heizabschnitt und dem Fixierglied in der Glühkerze angeordnet ist, wobei der Heizabschnitt zur Übertragung des Zylinderdrucks auf den Drucksensor vorgesehen ist.

Gemäß dem Verfahrensaspekts wird die genannte Aufgabe erfindungsgemäß gelöst durch ein Verfahren zum Detektieren eines Zylinderdrucks eines Dieselmotors mit einem Drucksensor, der zwischen einem Heizabschnitt und einem Fixierglied in einer Glühkerze angeordnet ist, wobei der Heizabschnitt einen Innenraum eines Zylinders des Die-

selmotors zugewandt ist und durch den Zylinderdruck aufschlägt ist und die Glühkerze ein Stromzufuhr-Terminal aufweist, das trennbar mit einer Stromquelle zur Erwärmung des Heizabschnitts verbunden ist, und der Drucksensor mit dem Stromzufuhr-Terminal verbunden ist zur Abnahme eines Ausgangssignals des Drucksensors, wobei das Verfahren die folgenden Schritte aufweist: Verbinden des Stromzufuhr-Terminals der Glühkerze mit der Stromquelle zum Erwärmen des Heizabschnitts, Trennen der Verbindung des Stromzufuhr-Terminals mit der Stromquelle, wenn der Heizabschnitt erwärmt ist, und Abgreifen des Ausgangssignals des Drucksensors, wenn das Stromzufuhr-Terminal von der Stromquelle getrennt ist.

Bevorzugte Weiterbildungen des Erfindungsgegenstandes sind in den Unteransprüchen dargelegt.

In Übereinstimmung mit der vorerwähnten Konfiguration wird der Drucksensor eingesetzt zwischen das Zylinderdruck-Aufnahmeglied (z. B. einen keramischen Heizabschnitt oder dgl.) der Glühkerze und das Fixierglied zum Fixieren dieses Gliedes am Körper der Glühkerze. Daraus resultiert, dass der Drucksensor die Versetzung des Zylinderdruck-Aufnahmegliedes detektiert, das der Innenseite eines Zylinders zugewandt ist und den Druck im Zylinder zum Versetzen oder Deformieren empfängt. Im Vergleich mit der konventionellen Vorrichtung, die so ausgelegt war, dass sie den Zylinderdruck durch indirektes Detektieren der elastischen Deformation des relativ hochsteifen Zylinderkopfes detektiert, lässt sich mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung die Detektions-Genauigkeit der Vorrichtung beträchtlich verbessern.

Weiterhin ist das Zylinderdruck-Aufnahmeglied vollständig unabhängig von anderen Zylindern und wird es zu keiner Zeit durch den Zylinderdruck in anderen Zylindern als dem Zylinder, dessen Druck zu detektieren ist, beeinflusst. Diesbezüglich und im Vergleich mit der konventionellen Vorrichtung, die den Zylinderdruck durch Detektieren der elastischen Deformation des Zylinderkopfes detektiert und die relativ anfällig ist auf Verformungen durch die Zylinderdrücke in anderen Zylindern, lässt sich mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung die Detektionsgenauigkeit der Vorrichtung erheblich verbessern.

In bevorzugter Weise ist der Drucksensor in die Glühkerze eingegliedert. Auf diese Weise lässt sich eine Platzersparnis erzielen. Weiterhin ist im Vergleich mit der konventionellen Vorrichtung, bei der der Drucksensor in einen äußeren Teil der Glühkerze eingesetzt ist, die Montagefreundlichkeit gesteigert. Weiterhin wird der aus dem Drucksensor herausgeführte Leitungsdraht nicht der Umgebung außerhalb der Glühkerze ausgesetzt. In konsequenter Weise lassen sich so eine erhebliche Verbesserung bei der Bearbeitbarkeit und eine gravierende Verminderung der Wahrscheinlichkeit erzielen, dass der Leitungsdraht unterbrochen wird.

Es ist in diesem Zusammenhang zweckmäßig, dass ein Abschnitt zum Aufnehmen eines Ausgangssignals des vorerwähnten Drucksensors gemeinsam auch als ein Stromzufuhr-Terminal der vorerwähnten Glühkerze verwendet wird, und dass das Stromzufuhr-Terminal der vorerwähnten Glühkerze mit einer Stromquelle verbunden wird, sobald der Glühkerze Energie zuzuführen ist, und dass in anderen Fällen das Stromzufuhr-Terminal der vorerwähnten Glühkerze von der Stromquelle getrennt und dann von dem Stromzufuhr-Terminal der vorerwähnten Glühkerze das Ausgangssignal des vorerwähnten Drucksensors abgenommen wird.

Es lässt sich auf diese Weise ein Ausgangssignal-Kabelbaum für den Drucksensor vermeiden. Auf diese Weise wird die Konfiguration der Vorrichtung weiter vereinfacht. Schließlich lassen sich die Kosten für die Vorrichtung weiter reduzieren. Ärgernisse beim Handhaben eines Kabelbaums

können in höchstem Maß ausgeschlossen werden.

Weiterhin ist es zweckmäßig, dass beim Zuführen von Strom zur Glühkerze ein Ausgangssignal des vorerwähnten Drucksensors nicht als ein Detektions-Wert verwendet wird.

Nachfolgend wird die vorliegende Erfindung anhand von Ausführungsformen in Verbindung mit den beigefügten Zeichnungen näher beschrieben und erläutert. In den Zeichnungen zeigen:

Fig. 1 ein Diagramm, welches die gesamte Konfiguration einer ersten Ausführungsform illustriert;

Fig. 2 ein Schaltungsdiagramm zum Illustrieren, wie ein Abschnitt, der zum Aufnehmen eines Ausgangssignals eines Drucksensors dient, gleichzeitig auch verwendet wird als ein Stromzufuhr-Terminal einer Glühkerze in einer zweiten Ausführungsform;

Fig. 3 ein Diagramm zum Illustrieren der gesamten Konfiguration der konventionellen Zylinderdruck-Detektiervorrichtung; und

Fig. 4 eine vergrößerte Schnittansicht des konventionellen Drucksensors.

Im Falle einer ersten Ausführungsform ist gemäß Fig. 1 ein Drucksensor 2 körperlich eingegliedert in eine Glühkerze 3, die in einen Zylinderkopf 1 so eingepasst ist, dass sie der Innenseite eines Zylinders (einer Hilfs-Verbrennungs- oder Vorkammer) eines Dieselmotors zugewandt ist, und zwar eines Dieselmotors des Typs mit einer Hilfsverbrennungs- oder Vorkammer.

Der Drucksensor 2 ist im besonderen so ausgebildet, dass er zwischen einen keramischen Heizabschnitt 4 der Glühkerze 3 und einem Fixierglied 6 einsetzbar ist, welcher in einem zylindrischen Körper 5 durch Presspassen oder Gießen geformt ist und verwendet wird zum Fixieren des keramischen Heizabschnittes 4. Das Fixierungsglied 6 kann aus Keramik bestehen oder aus isolierendem Harz. Der vorerwähnte keramische Heizabschnitt 4 korrespondiert mit einem Zylinderdruck-Aufnahmeglied gemäß der Ausführungsform.

Der Drucksensor 2, der bei dieser Ausführungsform verwendet wird, kann ähnlich dem Drucksensor der konventionellen Vorrichtung sein. Anstelle eines ringförmigen Drucksensors kann ein plattenförmiger Drucksensor verwendet werden. Weiterhin lassen sich andere bekannte Drucksensoren hier benutzen.

Es ist zweckmäßig, um die Isoliereigenschaften sicherzustellen, dass eine Verdrahtung 7 für die Glühkerze 3, die mit einem Leitungsdraht 2A des Drucksensors 2 und mit einem Stromzufuhr-Terminal 8 der Glühkerze 3 verbunden ist, aus dem isolierenden Fixierungsglied 6 herausgeführt wird. Dies wird bewerkstelligt durch Hindurchführen durch das Innere des Fixierungsgliedes 6. Aus diesem Grund kann der vorerwähnte Fixierungsabschnitt 6 wie ein hohler Zylinder geformt sein. Der Leitungsdraht 2A und die Verdrahtung 7 für die Glühkerze können herausgeführt werden, indem sie durch den hohlen Bereich des Zylinders hindurchgehen.

Es wird demzufolge in Übereinstimmung mit der Ausführungsform der Drucksensor 2 eingesetzt zwischen den keramischen Heizabschnitt 4 der Glühkerze 3 und dem Fixierungsglied 6, so dass der Drucksensor 2 die Versetzung des keramischen Heizabschnittes 4 direkt detektiert. Der Heizabschnitt 4 ist der Innenseite des Zylinders zugewandt und empfängt den Druck in dem Zylinder und wird dadurch versetzt oder deformiert. Im Vergleich mit der Vorrichtung, die so ausgebildet ist, dass sie den Zylinderdruck indirekt durch Detektieren der elastischen Verformung des relativ hochsteifen Zylinderkopfes detektiert, kann gemäß der Ausführungsform die detektierte Versetzbewegung, die mit einer Änderung des Zylinderdrucks korrespondiert, vergrößert werden. Dadurch kann die Detektions-Genauigkeit erheb-

lich verbessert werden.

Weiterhin ist der keramische Heizabschnitt 4 vollständig unabhängig von anderen Zylindern. Er wird zu keiner Zeit durch die Zylinderdrücke anderer Zylinder als des Zylinders beaufschlagt, dessen Druck zu detektieren ist. Im Hinblick darauf und im Vergleich mit der konventionellen Vorrichtung, die so ausgebildet ist, dass sie den Zylinderdruck durch Detektieren der elastischen Deformation des Zylinderkopfes detektiert, der relativ anfällig ist auf Änderungen der Zylinderdrücke anderer Zylinder (und weiterhin auch auf die Deformation von Zylinderblöcken anspricht), lässt sich mit der Vorrichtung gemäß der Ausführungsform die Detektionsgenauigkeit der Vorrichtung erheblich verbessern.

Weiterhin ist im Fall der Vorrichtung gemäß der Ausführungsform der Drucksensor 2 in die Glühkerze 3 inkorporiert. Dadurch lässt sich eine Einsparung an Raum erzielen. Weiterhin ist im Vergleich der konventionellen Vorrichtung, bei welcher der Drucksensor in einen außenliegenden Teil des Motors eingesetzt ist, die Montierbarkeit verbessert. Ferner ist die aus dem Drucksensor herausgeführte Drahtleitung nicht der Umgebungsluft außerhalb des klemmenden Sechskant-Abschnittes der Glühkerze 3 ausgesetzt. In konsequenter Weise lassen sich deshalb eine erhebliche Verbesserung der Bearbeitbarkeit und eine scharfe Verminderung der Möglichkeit des Auftretens einer Unterbrechung der Drahtleitung erzielen.

Im Falle dieser Ausführungsform ist das erwähnte Fixierungsglied 6 so beschrieben worden, als ob es aus Keramik oder isolierendem Harz gemacht ist. Jedoch ist der Werkstoff, aus dem das Fixierungsglied 6 bestehen sollte, nicht darauf eingeschränkt. Ein metallisches Fixierungsglied kann ebenfalls als das Fixierungsglied 6 benutzt werden. In diesem Fall ist es zusätzlich erforderlich, den Leitungsdraht 2A des Drucksensors 2 und die Verdrahtung 7 abzuschirmen.

Weiterhin ist im Fall des vorliegenden Ausführungsbeispiels die Vorrichtung so beschrieben, dass es sich um eine Glühkerze eines Typs mit einem keramischen Heizer handelt. Jedoch ist die Glühkerze nicht auf diese Ausführungsform beschränkt. Eine sogenannte Mantel-Glühkerze kann ebenfalls verwendet werden, die mit einer Heizungsspule im Inneren einer metallischen Hülle ausgestattet und so konfiguriert ist, dass der Drucksensor zwischen einem Endabschnitt der metallischen Hülle und ein Fixierungsglied zum Fixieren der vorerwähnten Hülle am Körper eingesetzt ist. Es erübrigt sich, dass eine solche Konfiguration der Vorrichtung weitere Vorteile und Effekt erzielen lässt, die den Vorteilen und Effekten der vorher geschilderten Ausführungsform zumindest ähnlich sind.

Die Vorteile und Effekte der vorliegenden Erfindung können nämlich erzielt werden durch Anordnen des Drucksensors auf eine Weise, bei der er eingesetzt ist zwischen dem Zylinderdruck-Aufnahmeglied (z. B. den keramischen Heizabschnitt 4 bzw. die metallische Hülle) zum Aufnehmen des Zylinderdrucks, und das Fixierungsglied 6 zum Fixieren des vorerwähnten Zylinderdruck-Aufnahmeglieds an einer vorbestimmten Position am Körper 5 der Glühkerze. Nachfolgend wird eine zweite Ausführungsform beschrieben.

Obwohl die Anordnung und Konfiguration des Drucksensors 2 der zweiten Ausführungsform grundsätzlich ähnlich wie in der ersten Ausführungsform sind, wird ein Abschnitt zum Aufnehmen des Ausgangssignals des Drucksensors 2 gleichzeitig verwendet als ein Stromzuführ-Terminal der Glühkerze (s. einen Teil, der in Fig. 1 durch eine unterbrochene Linie angedeutet ist; der Leitungsdraht 2A ist mit der Verdrahtung 7 der Glühkerze verbunden und ist auf diese Weise auch verbunden mit dem Stromzuführ-Terminal 8 der

Glühkerze, um auf diese Weise den Leitungsdraht 2A weglassen zu können, der sich aus der Glühkerze 3 herauserstreckt).

Im besonderen und wie in Fig. 2 gezeigt, ist zwischen einer Batterie (nicht gezeigt) und dem Stromzuführ-Terminal 8 ein Schalter 10 dazwischengesetzt. Weiterhin sind der keramische Heizabschnitt 4 und der Drucksensor 2 parallel miteinander an der stromabliegenden Seite des Stromzuführ-Terminals 8 der Glühkerze verbunden.

Weiterhin ist mit dem Stromzuführ-Terminal 8 ein Ladungsverstärker 11 zum Eingeben und Verstärken eines Ausgangssignals des Drucksensors 2 verbunden (der vorerwähnte Ladungsverstärker 11 ist inkorporiert in eine Motor-Steuereinheit oder ist mit dieser verbunden).

Die EIN/AUS-Schaltbetätigung des vorerwähnten Schalters 10 wird durchgeführt in Abhängigkeit von einem Antriebssignal von der Motor-Steuereinheit.

Die Verwendung des Abschnittes sowohl zum Aufnehmen eines Ausgangssignals des Drucksensors 2 als auch als Stromzuführ-Terminal 8 für die Glühkerze kann auf diese Weise realisiert werden durch erfahrungsgemäße und steuerseitige Berücksichtigung der Charakteristika, dass die Erregung der Glühkerze 3 üblicherweise unmittelbar vor dem oder beim Starten des Motors durchgeführt wird, und dass das Ausgangssignal des Drucksensors 2 gewöhnlich nur nach dem Starten des Motors abgegriffen wird.

Nachfolgend wird ein Steuerprozess beschrieben, der durch die Motor-Steuereinheit bei dieser Ausführungsform durchgeführt wird.

(1) Die Motor-Steuereinheit schaltet den vorerwähnten Schalter 10 unter Ansprechen auf ein Signal von einem Zündschlüssel-Schalter (nicht gezeigt) oder dgl. ein, beispielsweise gerade unmittelbar vor oder während des Startens des Motors. Auf diese Weise wird vor und während dem Start des Motors der keramische Heizabschnitt 4 der Glühkerze 3 durch eine Batterie 9 beaufschlagt. In konsequenter Weise lässt sich damit eine Starthilfeoperation gut durchführen.

Während dieser Zeit wird bevorzugt eine fehlerhafte Detektierung des Zylinderdruckes verhindert durch Veranlassen der Motor-Steuereinheit, ein Eingangssignal zum vorerwähnten Ladungsverstärker 11 zu beseitigen (nämlich durch Inhibieren der Motor-Steuereinheit, das Eingangssignal als Steuerdaten zu benutzen). (2) Danach, sofern die Motor-Start-Operation abgeschlossen oder eine vorbestimmte Zeitperiode ab dem Motorstart verstrichen ist, schaltet zu dieser Zeit die Motor-Steuereinheit den vorerwähnten Schalter 10 aus und unterbricht die Strombeaufschlagung des keramischen Heizabschnittes 4 durch die Batterie 9. Weiterhin verwendet die Motor-Steuereinheit ein Ausgangssignal, das vom Drucksensor 2 an den Ladungsverstärker 11 gegeben worden ist, nicht als Steuerdaten, solange die Strombeaufschlagung des keramischen Heizabschnittes 4 nicht gestoppt ist.

Auf diese Weise werden eine Schaltoperation des Schalters 10 und eine Beurteilung zur Berücksichtigung eines Ausgangssignals des Drucksensors 2 durchgeführt durch erfahrungsgemäßes Verwenden der Erkenntnisse in der Motor-Steuereinheit, die darauf beruhen, dass die Beaufschlagung der Glühkerze 3 gewöhnlich durchgeführt wird unmittelbar vor oder während des Startens des Motors, und dass ein Ausgangssignal des Drucksensors 2 normalerweise erst zu berücksichtigen ist, nachdem der Startvorgang des Motors erfolgt ist. Es kann deshalb der Abschnitt zum Aufnehmen eines Ausgangssignals des Drucksensors 2 gemeinsam

auch als Stromzufuhr-Terminal 8 für die Glühkerze benutzt werden. In konsequenter Weise kann dadurch der Ausgangskabelbaum für den Drucksensor 2 eingespart werden. Auf diese Weise ist die Konfiguration der Vorrichtung vereinfacht. Weiterhin sind auch ihre Kosten reduziert. Ärgernisse beim Handhaben des Kabelbaums können auf diese Weise in höchstem Ausmaß vermieden werden.

Wie sich aus vorstehendem ergibt, können die Vorrichtung zum Detektieren des Zylinderdrucks gemäß der Ausführungsform und das Verfahren zum Verwenden der vorerwähnten Vorrichtung nicht nur für den Fall angewendet werden, dass die Glühkerze auf eine Weise angeordnet ist, dass sie der Hilfs-Verbrennungs-Kammer des Hilfs-Verbrennungs-Kammer-Dieselmotors (Vorkammerdieselmotor) zugewandt ist, sondern auch in solchen Fällen, bei denen die Glühkerze so angeordnet ist, dass sie der Haupt-Verbrennungskammer eines Hilfs-Verbrennungs-Kammer-Dieselmotors zugewandt ist, oder dass die Glühkerze so angeordnet ist, dass sie der Verbrennungskammer eines Dieselmotors mit Direkteinspritzung zugewandt ist.

Wie sich aus vorstehender Beschreibung ergibt, haben die Vorrichtung zum Detektieren des Zylinderdrucks eines Dieselmotors gemäß der Ausführungsformen das Verfahren gemäß der Ausführungsform zum Verwenden der vorerwähnten Vorrichtung Vorteile dahingehend, dass die Konfiguration der Vorrichtung einfach ist, dass die Bearbeitbarkeit gut ist, und dass es keine Probleme mit dem Einbauraum gibt, und dass schließlich der Zylinderdruck mit einer hohen Genauigkeit detektierbar ist. Deshalb hat die vorliegende Erfindung hohe industrielle Verwendbarkeit.

#### Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Detektieren eines Zylinderdrucks in einem Dieselmotor mit:  
einem Drucksensor, einem Heizabschnitt einer Glühkerze, der einem Innenraum eines Zylinders des Dieselmotors zugewandt ist und durch den Zylinderdruck beaufschlagbar ist, einem Fixierglied zum Fixieren des Heizabschnitts in einem Körper der Glühkerze, dadurch gekennzeichnet, dass der Drucksensor (2) zwischen dem Heizabschnitt (4) und dem Fixierglied (6) in der Glühkerze (3) angeordnet ist, wobei der Heizabschnitt (4) zur Übertragung des Zylinderdrucks auf den Drucksensor (2) vorgesehen ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass ein Stromzufuhr-Terminal (8) der Glühkerze (3) mit einer Stromquelle zur Erwärmung des Heizabschnitts (4) verbindbar ist, wobei ein Ausgangssignal des Drucksensors (2) über das Stromzufuhr-Terminal (8) abnehmbar ist, wenn das Stromzufuhr-Terminal (8) von der Stromquelle getrennt ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Stromzufuhr-Terminal (8) mit einer Steuereinheit (11) zur Übertragung des Ausgangssignals des Drucksensors (2) verbunden ist, wobei die Steuereinheit (11) das Ausgangssignal des Drucksensors (2) unbeachtet lässt, wenn das Stromzufuhr-Terminal (8) mit der Stromquelle verbunden ist.
4. Verfahren zum Detektieren eines Zylinderdrucks eines Dieselmotors mit einem Drucksensor (2), der zwischen einem Heizabschnitt (4) und einem Fixierglied (6) in einer Glühkerze (3) angeordnet ist, wobei der Heizabschnitt (4) einen Innenraum eines Zylinders des Dieselmotors zugewandt ist und durch den Zylinderdruck beaufschlagbar ist, und die Glühkerze (3) ein Stromzufuhr-Terminal (8) aufweist, das trennbar mit einer Stromquelle zur Erwärmung des Heizabschnitts

(4) verbunden ist, und der Drucksensor (2) mit dem Stromzufuhr-Terminal (8) verbunden ist zur Abnahme eines Ausgangssignals des Drucksensors (2), wobei das Verfahren die folgenden Schritte aufweist:

Verbinden des Stromzufuhr-Terminals (8) der Glühkerze (3) mit der Stromquelle zum Erwärmen des Heizabschnitts (4),

Trennen der Verbindung des Stromzufuhr-Terminals (8) mit der Stromquelle, wenn der Heizabschnitt (4) erwärmt ist,

Abgreifen des Ausgangssignals des Drucksensors (2), wenn das Stromzufuhr-Terminal (8) von der Stromquelle getrennt ist.

5. Verfahren nach Anspruch 4, gekennzeichnet durch Übertragen des Ausgangssignals des Drucksensors (2) an eine Steuereinrichtung (11) und Verwenden des Ausgangssignals des Drucksensors (2) als Steuerdaten nur dann, wenn das Stromzufuhr-Terminal (8) von der Stromquelle getrennt ist.

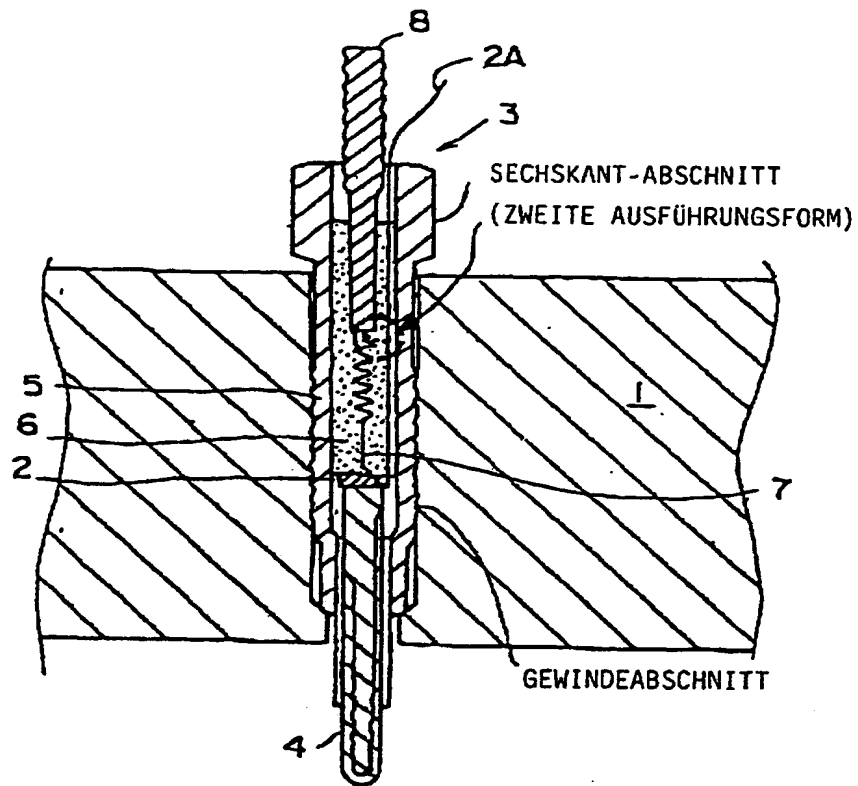
---

Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen

---

- Leerseite -

FIG.1



ZYLINDER INNENSEITE  
(HILFSVERBRENNUNGS- ODER HAUPTVERBRENNUNGSKAMMER)

FIG.2

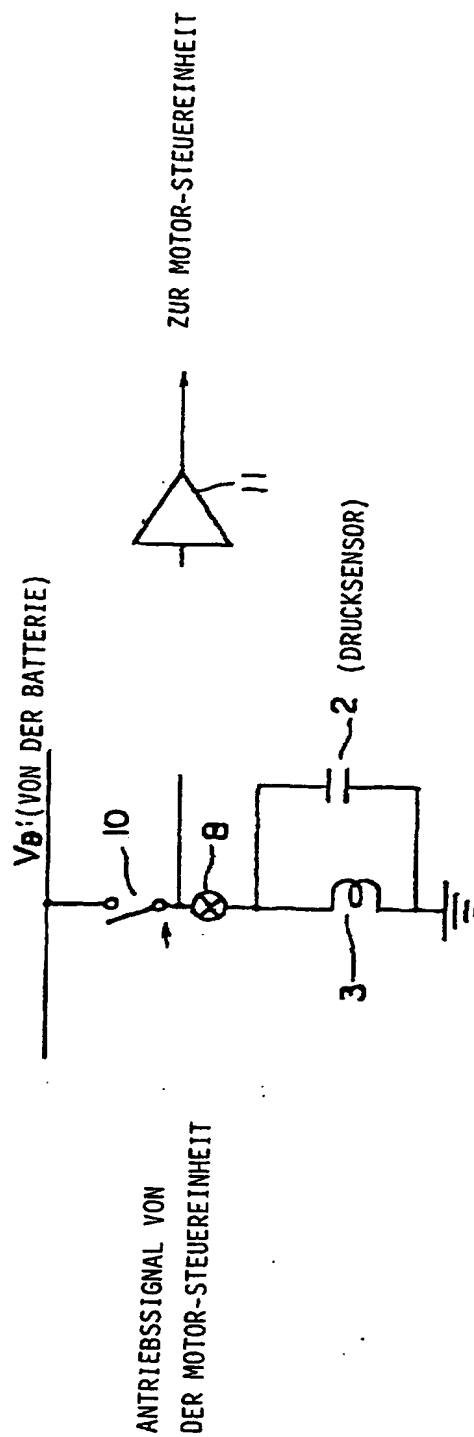
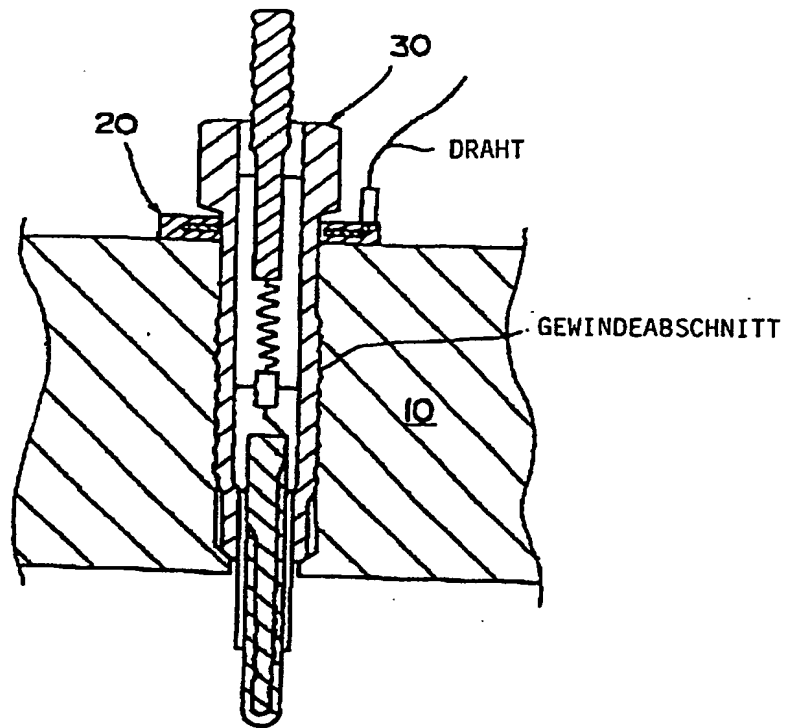




FIG.3



ZYLINDER-INNENSEITE  
(HILFSVERBRENNUNGS- ODER HAUPTVERBRENNUNGSKAMMER)

FIG.4

